

DE 4102929 C DE 12 5

Alerting Abstract DE A

In a town bus, the radiator (K1) has double the normal water volume, i.e. 50 litres instead of 25. Dependent upon a regulator device (9) is either a 3/3 way magnet valve (MV) or a throttle valve with adjustable throttle cross-section, which in connection with corresp. cooling water pipes permit the adjustment of the following water circuits:- a) water pump (WP) - radiator (K1) - water pump (WP), b) water pump - engine (M) - radiator - water pump c) variable combination of the two first water circuits.

The regulator device (9) controls on the basis of the actual value fed to it the speed shaft drive (na) the speed (np) of the pump (P), the delivery pressure (p) of the pump (P) in the pressure line (6), the cooling water temp. (TM) at the engine outlet, the cooling water temp. (TE) at the engine inlet, the cooling water temp. (TK) at the radiator (K1) outlet during braking, and in the thrust operation of the vehicle a speedometer increase of the fan (L) and of the water pump (WP).

ADVANTAGE - Makes better use of braking energy, partic. in buses.

Equivalent Alerting Abstract DE C

The motor vehicle recovers braking energy by switching in ancillary units during braking and storing brake energy during idling. The water pump (WP) should be powered by a variable speed drive which also powers the on/off switched fan (L). The cooler (K1) has twice the normal capacity and using regulated (9) devices (MV,DR) and water lines permits different water circuits, notably pump-cooler-pump, pump-engine-cooler-pump (B) or both together. The regulator speeds up both fan and pump during braking or idling and switches to the first circuit mode (A).

In normal operation, the regulator switches the fan on and off as required and sets the speed of fan and pump and switches for this purpose to circuit mode (B) or both circuits at once.

ADVANTAGE - Regulated circuit modes optimise fan and cooler operations depending on driving conditions in reduced noise system.

? S PN=DE 3518434

S8

1 PN=DE 3518434

? T 8/3,AB/1

8/3,AB/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0003861892

WPI ACC NO: 1986-319867/

Hydrostatic gearing for vehicle drive - has primary and secondary units connected by high and low pressure circuits with reservoirs between which fluid passes

Patent Assignee: MANNESMANN REXROTH GMBH (MANS)

Inventor: PARISI R

1 patents, 1 countries

Patent Family

Patent

Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
DE 3518434	A	19861127	DE 3518434	A	19850522	198649 B

Priority Applications (no., kind, date): DE 3518434 A 19850522

Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing Notes
DE 3518434	A	DE	16	2	

Alerting Abstract DE A

The hydrostatic drive gearing for vehicles has a primary unit (10) and a secondary unit operating in a closed circuit. Reservoirs (35) are connected to the high pressure and low pressure pipes. The secondary circuit is speed regulated, while the primary unit is load regulated.

During acceleration, pressure from the high pressure reservoir is transferred to the low pressure reservoir and returned during deceleration. The quantity of fluid flowing to and for between the high pressure and low pressure circuits reduces the fluid quantity required for vehicle operation.

ADVANTAGE - Reduces volume and weight of the gearing, thus also the weight of the vehicle.

1 Patentansprüche

1. Hydrostatisches Getriebe, insbesondere für einen Fahrzeugantrieb, mit einer hydrostatischen Maschine als Primäreinheit, die von einer Kraftmaschine angetrieben ist und Druckmittel in eine Hochdruckleitung fördert, an der ein hydraulischer Speicher und ein als Motor zum Antrieb einer Last oder als Pumpe zur Energierückgewinnung beim Antrieb durch die Last arbeitenden hydrostatische Maschine als Sekundäreinheit angeschlossen sind, mit einer Drehzahlregelung für die Sekundäreinheit, deren Stellglied abhängig von dem in einem Tachogenerator gemessenen Drehzahlwert und einem gewählten Drehzahl Sollwert einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundäreinheit (11) und die Primäreinheit (10) im geschlossenen Kreislauf verbunden sind, dessen Niederdruckleitung 14 an einen Niederdruckspeicher (40) angeschlossen ist, daß für die Primäreinheit (10) eine auf das Stellglied der Primäreinheit wirkende Leistungsregelung vorgesehen ist, mit der die im Pumpenbetrieb der Primäreinheit aufgenommene Leistung auf einen vorbestimmten Wert begrenzt wird, wobei für einen erhöhten Leistungsbedarf der als Motor arbeitenden Sekundäreinheit (11) Druckmittel aus dem Hochdruckspeicher (35) entnommen und in den Niederdruckspeicher (40) gefördert wird, und daß für die Primäreinheit eine der Leistungsregelung überlagerte Druckregelung vorgesehen ist, mit der bei steigendem Hochdruck das Stellglied der Primäreinheit zurückgeregelt wird, wobei von der beim Verzögern oder Bremsen als Pumpe arbeitenden Sekundäreinheit (11) Druckmittel aus dem Niederdruckspeicher (40) entnommen und in den Hochdruckspeicher (35) gefördert wird.
2. Hydrostatisches Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primäreinheit (10) ebenfalls eine als Pumpe oder Motor zur Energierückgewinnung arbeitende hydrostatische Maschine ist, die von der Druck-

- 1 regelung bei einem vorbestimmten Druck in den Motorbe-
trieb zum Antrieb der Kraftmaschine verstellbar ist,
wenn die Sekundäreinheit (11) als Pumpe arbeitet.
- 5 3. Hydrostatisches Getriebe nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß zur Leistungsbegrenzung der als Motor
arbeitende Primäreinheit (10) für deren Stellglied ein
mechanischer Anschlag (Hubbegrenzung) vorgesehen ist.
- 10 4. Hydrostatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Speicher (35,40) jeweils
über Wegeventile (31,32,41) an die Hochdruck- und Nieder-
druckleitungen (12,14) angeschlossen sind.
- 15 5. Hydrostatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1-4,
dadurch gekennzeichnet, daß in der Hochdruckleitung
(12) je ein Wegeventil (31,32) zwischen dem Anschluß
des Speichers (35) und der Primäreinheit (10) sowie der
Sekundäreinheit (11) angeordnet sind.
- 20 6. Hydrostatisches Getriebe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch
gekennzeichnet, daß beim Antrieb der Sekundäreinheit
(11) durch die Last und Überschreiten eines Bremssignal-
wertes die Wegeventile (31,36) zum Hochdruckspeicher
25 (35) und zur Primäreinheit (10) abgesperrt werden und das
von der Sekundäreinheit (11) geförderte Druckmittel über
ein Druckbegrenzungsventil (47) in einen Tank abgeleitet
wird.
- 30 7. Hydrostatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1-6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Niederdruckleitung (14)
über ein erstes Druckbegrenzungsventil (44) mit dem Tank
verbunden ist.
- 35 8. Hydrostatisches Getriebe nach einem der Ansprüche 1-7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Niederdruckleitung (14)
über ein Wegeventil (45) und ein zweites Druckbegren-
zungsventil (46) mit dem Tank verbunden ist, wobei das

1 zweite Druckbegrenzungsventil auf einen kleineren Druck
als das erste Druckbegrenzungsventil eingestellt ist,
und abhängig von der Drehzahl der Sekundäreinheit über
das Wegeventil (45) an die Niederdruckleitung (14) an-
5 schließbar ist, um zum Anfahren der Primäreinheit (10)
als Pumpe die Saugseite mit einem niedrigeren Druck als
im Fahrbetrieb zur Speicherung des Pendelvolumens zu
beaufschlagen.

10

15

20

25

30

35

1

5

10 HYDROSTATISCHES GETRIEBE, INSBESONDERE FÜR EINEN FAHR-
ZEUGANTRIEB

15 Die Erfindung betrifft ein hydrostatisches Getriebe, ins-
besondere für einen Fahrzeugantrieb mit den im Oberbe-
griff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

20 Nach einem älteren Vorschlag (P 34 09 566) sind sowohl
primärseitig als auch sekundärseitig jeweils zwei hydro-
statische Maschinen mit konstantem Schluck- bzw. Verdrän-
kungsvolumen vorgesehen, die über Schaltkupplungen mit
der antreibenden Kraftmaschine bzw. mit dem Antrieb
eines Fahrzeuges verbindbar sind. Die Betätigung der
Kupplungen erfolgt abhängig vom Druck in der zu den
25 Sekundäreinheiten führenden Hochdruckleitung. Die Bau-
größen der Primär- und Sekundäreinheiten sind unterschied-
lich. Sinkt der Hochdruck beim Beschleunigen des Antriebs
ab, so wird primärseitig von einer kleinen auf eine grö-
ßere Pumpe umgeschaltet. Sollte der Druck noch weiter ab-
30 sinken, so werden beide Pumpen zugeschaltet. Entsprechend
erfolgt das Zu- und Abschalten der Sekundäreinheiten, die
beim Bremsen, also wenn sie von der Last her angetrieben
sind, vom Motorbetrieb in den Pumpenbetrieb übergehen und
Druckmittel in einen an die Hochdruckleitung angeschlosse-
35 nen Speicher fördern. Mit dieser Getriebeanordnung lassen
sich die abtriebsseitigen Leistungsanforderungen so er-
füllen, daß die Drehzahl der die Primäreinheiten antrei-
benden Kraftmaschine stets auf einem etwa konstanten Wert

1 gehalten wird und die Kraftmaschine in einem optimalen Verbrauchs-
bereich bleibt. Um dies zu erreichen, sind primär-
seitig und sekundärseitig mehrere hydrostatische Maschinen
nebst den zugehörigen Kupplungen erforderlich. Außerdem
5 arbeitet die Anordnung im offenen Kreislauf.

Nach einem anderen Vorschlag (P 34 41 185) arbeitet ein
hydrostatisches Getriebe zum Antrieb einer Winde mit einer
Primär- und Sekundäreinheit im geschlossenen Kreislauf und
10 weist die die beiden Einheiten verbindende Niederdrucklei-
tung einen Pufferspeicher auf. Beide Einheiten sind regel-
bar. Die Sekundäreinheit ist drehzahl geregelt und die Pri-
märeinheit ist druckgeregelt, um in der Hochdruckleitung
einen nach Möglichkeit konstanten Druck aufrechtzuerhalten.

15 Ausgehend von dem eingangs geschilderten hydrostatischen
Getriebe für einen Fahrzeugantrieb liegt der Erfindung
die Aufgabe zugrunde, die Anordnung hinsichtlich des Bau-
aufwandes zu vereinfachen und die Anordnung so zu treffen,
20 daß die Menge des nötigen Arbeitsmittels in der Anordnung
verringert wird, um Volumen und Gewicht einzusparen. Um
dies zu erreichen bedarf es ferner einer verbesserten Re-
gelung.

25 Die genannte Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kenn-
zeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkma-
le gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus
den Unteransprüchen.

30 Die Erfindung zielt darauf ab, daß die Primäreinheit im
wesentlichen auf eine konstante Leistung geregelt wird und
die aus dem hochdruckseitigen Speicher entnehmbare durch
den Hochdruck und die Arbeitsmittelmenge bestimmte

Leistung so groß ist, daß hieraus die Leistungsanfor-
35 derung bei Anfahr- und Beschleunigungsvorgängen gedeckt
werden kann. Das von der als Motor arbeitenden Sekundär-
einheit in die Niederdruckverbindungsleitung abfließende
Druckmittel wird so aufgeteilt, daß mit der aus dem Hoch-

- 1 druckspeicher entnommenen Druckmittelmengen der Niederdruckspeicher gefüllt wird und die Restmenge der geregelten Primäreinheit saugseitig zugeführt wird.
- 5 Beim Bremsen der Sekundäreinheit, wobei diese von der Last her angetrieben wird und als Pumpe arbeitet, wird mit dem aus dem Niederdruckspeicher entnommenen Druckmittel der Hochdruckspeicher wieder aufgefüllt. Auf diese Weise pendelt ein Teil des im geschlossenen Kreislauf
- 10 befindlichen Arbeitsmittels zwischen dem Hochdruck- und dem Niederdruckspeicher hin und her, während eine verhältnismäßig geringe, durch die leistungsgeregelte Primäreinheit bestimmte Menge im geschlossenen Kreislauf umläuft.
- 15 Hieraus ergeben sich verhältnismäßig kleine Leitungsquerschnitte sowie ein geringer Tankinhalt, da nur wenig Arbeitsmittel als Reserve in Verfügung stehen muß. Die Einsparung an Volumen und Gewicht ist insbesondere bei einem Fahrzeug vorteilhaft.
- 20 Der hochdruckseitige Druck wird je nach Leistungsanforderung der Sekundäreinheit und Entleerung bzw. Füllung des Speichers bestimmt, d.h. bei hohem Schluckvermögen der Sekundäreinheit wird der Druck entsprechend absinken, während bei Rückstellung der Sekundäreinheit in Richtung klei-
- 25 nes Schluckvermögens der Druck ansteigt. Es ergibt sich somit eine proportionale kontinuierliche Beziehung zwischen Druck und Schluckvermögen der Sekundäreinheit. Die Druckdifferenz zwischen dem maximalen und dem minimalen Druck
- 30 ist insofern vorteilhaft, als bei einem vorgegebenen Speichervolumen die gespeicherte Arbeitsmittelmengen umso höher ist je größer der Druckunterschied ist. Der Druck in der Niederdruckleitung muß gegenüber dem Hochdruck so gewählt werden, daß die entsprechend der hochdruckseitigen Druck-
- 35 differenz gespeicherte Druckmittelmengen im Hochdruckspeicher auch im Niederdruckspeicher Aufnahme finden kann.

Außerdem ist der Leistungsregelung der Primäreinheit eine

- 1 Druckregelung überlagert, die dann eingreift, wenn der Hochdruckspeicher gefüllt ist und der Hochdruck nicht weiter erhöht werden soll, sowie dann, wenn sekundärseitig weniger Leistung als die Grundlast der Primäreinheit benötigt wird. In beiden Fällen wird dann das Verdrängungsvolumen der Primäreinheit nötigenfalls bis zur Nullförderung verringert.

- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend
10 anhand der einzigen Figur der Zeichnung erläutert, in der ein hydrostatischer Fahrzeugantrieb schematisch dargestellt ist.

- Eine Primäreinheit 10 und eine Sekundäreinheit 11 sind
15 über eine Hochdruck-Verbindungsleitung 12 und eine Niederdruck-Verbindungsleitung 14 miteinander verbunden, arbeiten also im geschlossenen Kreislauf. Beide Einheiten sind hydrostatische Maschinen, z.B. Axialkolbenmaschinen, deren Stellglied aus einem ersten Verstellbereich, in dem die
20 Maschine als Pumpe arbeitet, über Null hinweg in einen zweiten Verstellbereich verschwenkbar ist, in der die Maschine als Motor arbeitet. Zur Verstellung des Stellgliedes der Maschine 10 ist ein Stellzylinder 15 vorgesehen, dessen Zylinderräume über ein Kurzschlußventil 16 und ein
25 Servoventil 17 oder Proportionalventil mit einem Tank bzw. einem Steuerdruck beaufschlagbar sind, um die gewünschte Einstellung des Stellgliedes zur Regelung der geförderten bzw. aufgenommenen Druckmittelmenge zu ermöglichen. Das
30 Servoventil 17 wird von einer Regelschaltung 18 angesteuert, an deren Eingängen verschiedene Spannungen anliegen.

- Es handelt sich dabei um eine dem Druck p proportionale Spannung, die von einer an die Hochdruckleitung 12 angeschlossenen Druckmeßdose 20 erzeugt wird, sowie eine der
35 Drehzahl n_1 der Primäreinheit 10 proportionale Spannung, die von einem Tachogenerator 21 geliefert wird und eine dem Schwenkwinkel α des Stellgliedes der Primärmaschine

- 1 10 proportionale Spannung, die in einem dem Verstellzylinder 15 zugeordneten Wegaufnehmer 22 erzeugt wird.

- Für die Verstellung des Stellgliedes der Sekundäreinheit
 5 11 in beiden Verstellbereichen ist ebenfalls ein Stellzylinder 25 vorgesehen, dessen Zylinderräume über ein Kurzschlußventil 26 und ein Servoventil 27 mit einer Druckmittelquelle bzw. dem Tank verbindbar sind. Das Servoventil 27 wird von einer Regelschaltung 28 angesteuert, an dessen
 10 Eingängen einerseits eine der Drehzahl n_2 der Sekundäreinheit proportionale Spannung, die im Tachogenerator 29 erzeugt wird, und eine gewünschte, willkürlich einstellbare Spannung n_{2soll} anliegen. Die Sollwertdrehzahl wird in nicht dargestellter Weise an einem Potentiometer eingestellt, das von einem Fahrpedal betätigt wird.
 15

- In der Hochdruckleitung sind zwei Wegeventile 31 und 32 angeordnet, die als schaltbare Rückschlagventile ausgebildet sind. Beide Wegeventile können also von ihren zugeordneten Wegeventilen 33 bzw. 34 in Offenstellung geschaltet werden.
 20

- Hochdruckseitig befindet sich der Anschluß für einen Speicher 35 zwischen den beiden Wegeventilen 31 und 32. Der
 25 Anschluß erfolgt über ein weiteres Wegeventil 36, das von einem Wegeventil 37 in Offenstellung schaltbar ist. Der Steuerdruck zum Öffnen des Wegeventils 36 wird über ein Wechselventil 38 entweder von der Hochdruckleitung 12 oder vom Speicher 35 herangeführt.

- 30 Der Anschluß eines niederdruckseitigen Speichers 40 erfolgt ebenfalls über ein Wegeventil 41 und ein zugeordnetes Wegeventil 42 zum Schalten des Wegeventils 41 in die Offenstellung.

- 35 Ferner ist die Niederdruckleitung 14 über ein Druckbegrenzungsventil 44 sowie parallel hierzu über ein Wegeventil 45 und ein weiteres Druckbegrenzungsventil 46 an einen

- 1 Tank T angeschlossen. Das Druckbegrenzungsventil 44 ist
auf einen höheren Druck, beispielsweise 30 Bar als das
Druckbegrenzungsventil 46 mit einem Druck von beispiels-
weise 15 Bar eingestellt. In der gezeichneten Schalt-
5 stellung des Wegeventils 45 kann also der Niederdruck in
der Leitung 14 nur bis 15 Bar ansteigen, während in der
anderen Schaltstellung des Wegeventils 45 das Druckbe-
grenzungsventil 46 abgeschaltet ist und damit der Druck
in der Niederdruckleitung 14 auf den vom Druckbegrenzung-
10 ventil 44 vorgegebenen Wert ansteigen kann.

Alle Wegeventile 33,34,37,42 und 45 sind elektrisch be-
tätigbar.

- 15 Die Hochdruckleitung 12 ist mit der Niederdruckleitung 14
über ein Hochdruckbegrenzungsventil 47 verbunden. Außerdem
sind entsprechend geschaltete Rückschlagventile 48 und 49
vorgesehen. Zur Nachspeisung von Arbeitsmittel aus dem
Tank T dient ferner eine Speisepumpe 50 mit einem Rück-
20 schlagventil 51.

- Das bisher erläuterte hydrostatische Getriebe arbeitet
wie folgt: Bei abgeschalteter Anlage sind die Speicher
35 und 40 über die Wegeventile 31,32, und 41 abgesperrt,
25 so daß sie sich nicht entladen können. Zur Inbetriebnahme
werden die genannten Wegeventile über eine elektrische Be-
tätigung der Ventile 33,34, und 42 geöffnet. Damit werden
die Speicher an die Leitungen 12 bzw. 14 angeschlossen und
die Durchflußrichtung von der Primäreinheit 10 zur Sekundär-
30 einheit 11 frei. Der Druck in der Niederdruckleitung 14
wird von dem Druckbegrenzungsventil 46 auf den Wert von
15 Bar eingestellt. Wird die Primäreinheit 10 nunmehr von
der Kraftmaschine M angetrieben, so steht saugseitig ein
Druck von 15 Bar zur Verfügung. Damit werden Kavitations-
35 probleme in der Primäreinheit 10 beim Anfahren vermieden.

Die Primäreinheit 10 lädt nun den Hochdruckspeicher 35 auf.
Sobald der Speicherdruck den zulässigen Höchstwert erreicht,

1 wird druckabhängig das Stellglied der Primäreinheit 10 in
 Richtung Fördermenge Null verstellt, der Schwenkwinkel der
 Primäreinheit also verkleinert und auf Null zurückgestellt.
 Dies erfolgt über ein entsprechendes Signal am Eingang p_{HD}
 5 des Reglers 18.

Zum Anfahren wird das Stellglied der Sekundäreinheit 11
 in Richtung Motorbetrieb ausgeschwenkt, indem die Eingangs-
 spannung für die Sollwertdrehzahl am Regler 28 erhöht wird.
 10 Sobald die Antriebsdrehzahl n_2 einen bestimmten, verhält-
 nismäßig kleinen Wert erreicht hat, der am Tachogenerator
 29 erfaßt wird, wird das Wegeventil 45 umgeschaltet und
 damit das Druckbegrenzungsventil 46 abgeschaltet. Es ist
 nun das Druckbegrenzungsventil 44 wirksam, das auf einen
 15 höheren Druck eingestellt ist. Der weitere Fahrbetrieb
 erfolgt also stets mit dem höheren am Druckbegrenzungsven-
 til 44 eingestellten Niederdruck. Damit wird erreicht, daß
 bei einem vorgegebenen Volumen des Niederdruckspeichers 40
 durch den erhöhten Niederdruck eine größere Arbeitsmittel-
 20 menge speicherbar ist. Der Niederdruckspeicher 40 ist somit
 in der Lage, das vorgesehene Pendelvolumen zu speichern.

Die Primäreinheit 10 fördert die Arbeitsmittelmenge, die
 für die am Fahrpedal gewählte Abtriebsdrehzahl n_2 und das
 25 vom Fahrzeug benötigte Drehmoment gebraucht wird, das vom
 Fahrwiderstand, der Beschleunigung und der Zuladung des
 Fahrzeuges abhängig ist. Die Einstellung des Verdrängungs-
 volumens der Primäreinheit 10 erfolgt leistungsgeregelt.
 Die Leistung ergibt sich aus dem Hochdruck p_{HD} und dem Ver-
 30 drängungsvolumen Q , das seinerseits aus der Antriebsdreh-
 zahl n_1 und dem Schwenkwinkel α bestimmt ist. Aus diesen
 Werten ermittelt der Regler 18 ein der Leistung proportiona-
 les Stellwertsignal, das dem Servoventil 17 zugeführt wird,
 welches über das geöffnete Kurzschlußventil 16 den Stell-
 35 zylinder 15 so beaufschlagt, daß der Schwenkwinkel der ge-
 wünschten Leistung entspricht. Dabei soll im wesentlichen
 eine vorbestimmte Leistung konstant gehalten werden. Diese
 Leistung beträgt beispielsweise 30 kW. Übersteigt die von

8. M.

- 1 der Sekundäreinheit 11 benötigte Leistung die von der Primäreinheit 10 gelieferte Leistung, wenn also das Schluckvolumen der Sekundäreinheit 11 größer als das von der Primäreinheit 10 gelieferte Fördervolumen ist, so wird das
- 5 benötigte Druckmittel aus dem Speicher 35 geliefert und der Hochdruck sinkt. Das von der Sekundäreinheit 11 in die Niederdruckleitung 14 geförderte Druckmittel wird im Niederdruckspeicher 40 gespeichert, so daß das bei einem Beschleunigungsvorgang aus dem Hochdruckspeicher 35 entnom-
- 10 mene Druckmittel vollständig in den Niederdruckspeicher 40 gelangt. Anfangs hat der Hochdruckspeicher 35 den höchsten und der Niederdruckspeicher 40 den geringsten Druck. Am Ende des Beschleunigungsvorganges sind die Verhältnisse umgekehrt, d.h. der Hochdruckspeicher 35 hat den minimalen
- 15 und der Niederdruckspeicher 40 den maximal möglichen Druck.

Sollte der Hochdruck einen bestimmten eingestellten Wert P_{hdmin} unterschreiten, so wird über den Regler 28 und das Servoventil 27 das Stellglied der Sekundäreinheit 11 in

20 Richtung geringerer Drehzahl zurückgestellt, das Schluckvolumen der Sekundäreinheit 11 somit verkleinert. Damit wird das abgegebene Drehmoment geringer und die Fahrzeuggeschwindigkeit langsamer.

25 Die geschilderten Verhältnisse gelten auch für die Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit. Die Primäreinheit 10 wird annähernd auf eine konstante Leistung von beispielsweise 30 kW geregelt. Wird von der Sekundäreinheit eine höhere Leistung benötigt, so wird diese aus dem Hochdruckspeicher

30 35 entnommen und im Niederdruckspeicher 40 abgespeichert. Ist die der Sekundäreinheit 11 abgeforderte Leistung geringer als die Grundleistung der Primäreinheit 10, so steht die Differenzleistung zum Aufladen des Hochdruckspeichers 35 zur Verfügung.

35 Es ist bereits erwähnt worden, daß die Primäreinheit 10 abhängig vom Hochdruck zurückgeregelt wird, wenn der maximal zulässige Hochdruck im Speicher 35 erreicht ist. In

20.10.55
P. 12.

3518434

- 1 diesem Fall ist also der Leistungsregelung der Primäreinheit
10 eine druckabhängige Regelung (Druckabschneidung) über-
lagert.
- 5 Zum Rückwärtsfahren wird das Servoventil 27 vom Regler 28
mit einem Stellwertsignal umgekehrter Polarität angesteuert,
so daß das Stellglied über Null in den anderen Verstellbe-
reich schwenkt und bei gleichbleibender Drehrichtung der
Primäreinheit 10 die Drehrichtung der Sekundäreinheit 11
10 umgekehrt wird.

Beim Verzögern bzw. Bremsen des Fahrzeuges wird ebenfalls
bei gleichbleibender Drehrichtung der Sekundäreinheit 11 das
Stellglied in den anderen Verstellbereich geschwenkt, so daß
15 die Sekundäreinheit als Pumpe arbeitet und von der Last her
angetriebenen Druckmittel aus dem Niederdruckspeicher 40 in
den Hochdruckspeicher 35 fördert. Mit steigendem Druck in
der Hochdruckleitung 12 wird das Verdrängungsvolumen der Pri-
märeinheit 10 verringert. Dies erfolgt mittels der der Lei-
20 stungsregelung überlagerten Druckregelung. Ist der maximal
zulässige Druck im Speicher 35 erreicht, so wird die Primär-
einheit 10 auf Null zurückgestellt. Ist als Antrieb M ein
Elektromotor vorgesehen, so kann die Primäreinheit 10 in den
anderen Verstellbereich geschwenkt werden und arbeitet dann
25 bei gleicher Drehrichtung als Hydromotor, der den Elektro-
motor mit übersynchroner Drehzahl antreibt, d.h. der Elektro-
motor arbeitet als Generator. Am Stellglied der Primäreinheit
10 ist eine mechanische Hubbegrenzung vorgesehen, damit die
vom Generator abgegebene Leistung nicht überschritten wird.
30 Über das Druckbegrenzungsventil 47 wird ein weiterer Anstieg
des Druckes verhindert. Dieses Ventil würde auch ansprechen,
wenn der Antrieb der Primäreinheit 10 von einer Brennkraft-
maschine erfolgt und der Hochdruck den am Ventil 47 einge-
stellten Wert überschreitet.

35

Es wird also auch beim Verzögern bzw. Bremsen zuerst der
Hochdruckspeicher 35 geladen und dann die Primäreinheit 10
ggf. in den Motorbetrieb umgeschaltet, wobei ebenfalls eine

- 1 bestimmte Leistung nicht überschritten wird. Um eine zu starke Erwärmung im Generatorbetrieb des Motors zu vermeiden, kann z.B. temperaturabhängig die Durchflußrichtung zur Primäreinheit 10 über das Wegeventil 31 gesperrt werden. Gleichzeitig kann der Schwenkwinkel der Primäreinheit auf einen minimalen Wert zurückgestellt werden, so daß der Motor nur wenig belastet wird. Kavitationsprobleme werden mit dem Rückschlagventil 48 vermieden.
- 5
- 10 Soll das Fahrzeug voll gebremst werden, so muß das von der Sekundäreinheit 11 gelieferte Druckmittel unmittelbar über die Druckbegrenzungsventile 47 und 44 zum Tank zurückgeführt werden, um die größtmögliche Verzögerung zu erhalten. Deshalb werden die Wegeventile 31 und 36 über die Entregung der zugehörigen Ventile 33 und 37 abgesperrt, so daß Arbeitsmittel weder zum Speicher 35 noch zur Primäreinheit 10 strömen kann. Ferner wird eine mechanische Bremse ausgelöst.
- 15
- 20 Über die Speisepumpe 50 wird das zum Tank abgeflossene Arbeitsmittel wieder in den Kreislauf eingespeist. Beim Abstellen der Anlage werden die Wegeventile 33,34,37 und 42 entregt und damit die zugehörigen Wegeventile abgesperrt. Damit wird die Durchflußrichtung von den Speichern 35 und 40 zur Hochdruck- und Niederdruckleitung gesperrt. Außerdem wird das Druckbegrenzungsventil 46 über das Wegeventil 45 an die Niederdruckleitung 14 angeschlossen, so daß zum Anfahren niederdruckseitig der kleinere Druck zur Verfügung steht. Damit herrscht im Niederdruckspeicher 40 der minimale Druck und behält der Hochdruckspeicher 35 ggf. den maximalen Druck von beispielsweise 325 Bar bei. Wird die Primäreinheit wie erwähnt auf eine Leistung von 30 kW geregelt und wird angenommen, daß eine Beschleunigungsleistung von 100 kW erforderlich ist, so liefert der Hochdruckspeicher 35 eine Leistung von 70 kW, deren zugehöriges Arbeitsmittelvolumen als Pendelvolumen in dem Niederdruckspeicher 40 gespeichert wird.
- 25
- 30
- 35

Nachgereicht

14.08.85

- 15 -

Nummer:

Int. Cl. 4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

35 18 434

B 60 K 17/06

22. Mai 1985

27. November 1986

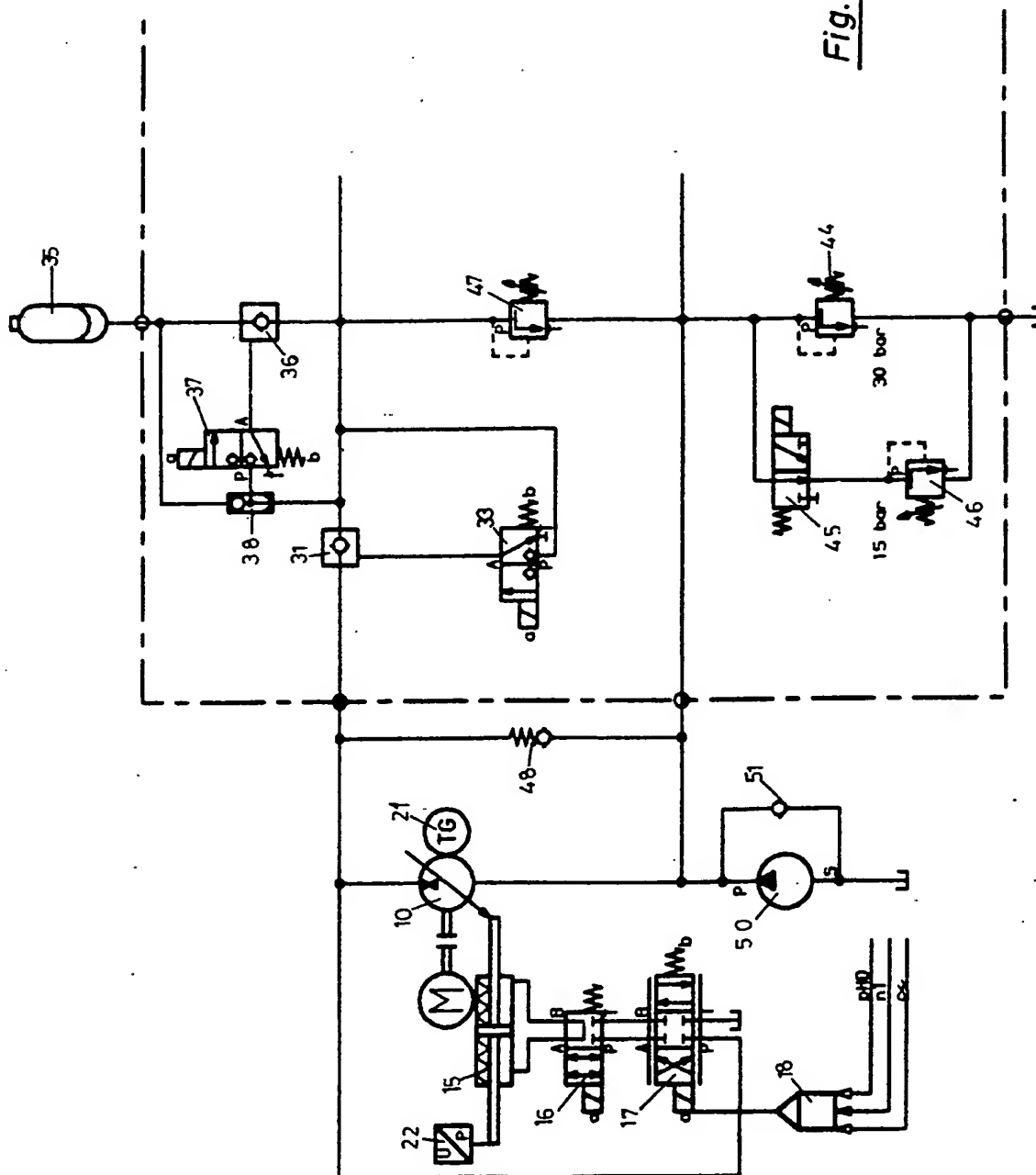


Fig. 1a

ORIGINAL INSPECTED

14-08-88

- 14 -

9518434
NACHGEREICHT

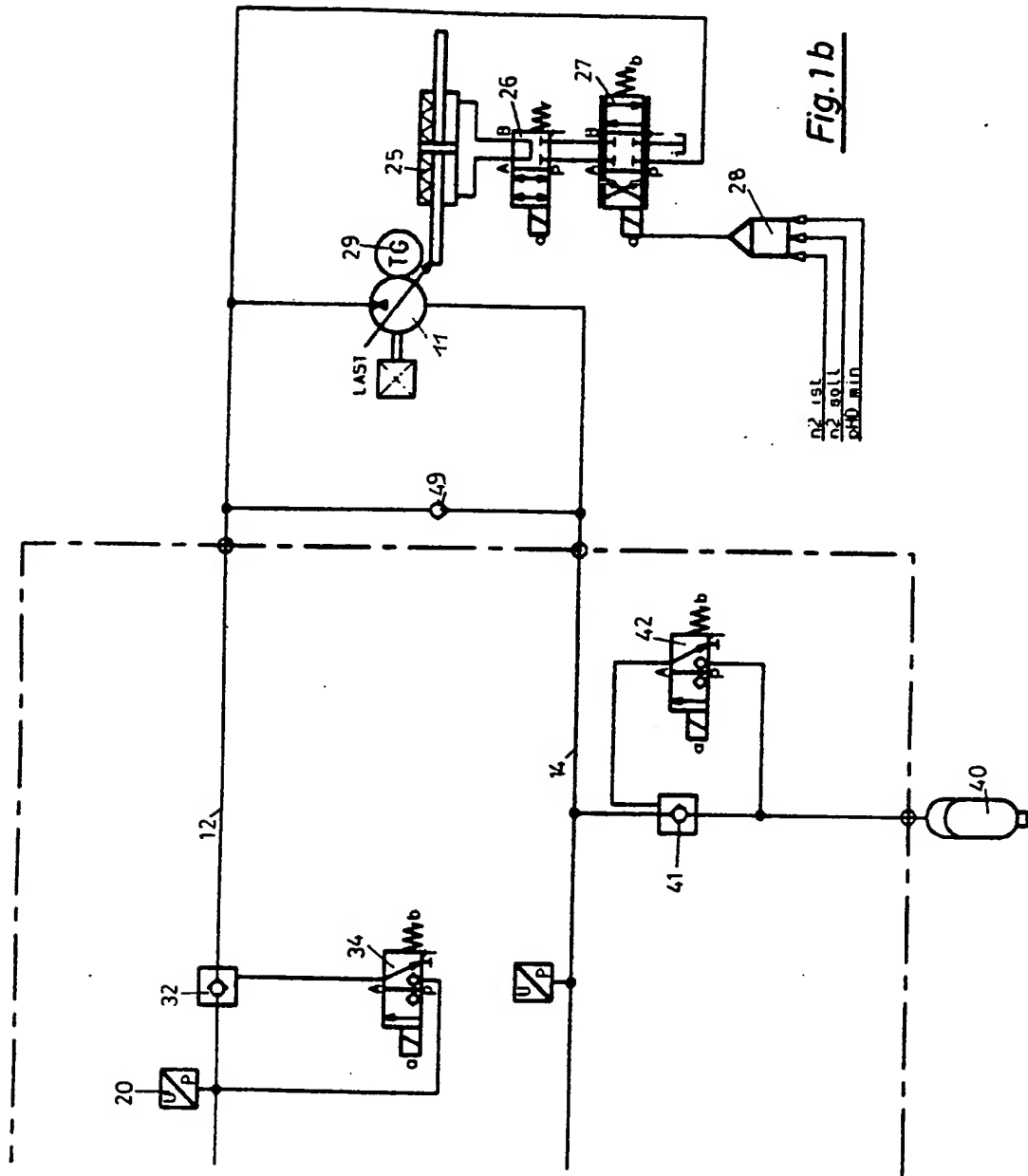


Fig. 1b

ORIGINAL INSPECTED

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.